

10/5/0029

PCT/JP03/06816

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

30.05.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2002年10月11日

REC'D 18 JUL 2003

出願番号  
Application Number:

特願2002-299713

WIPO PCT

[ST.10/C]:

[JP2002-299713]

出願人  
Applicant(s):

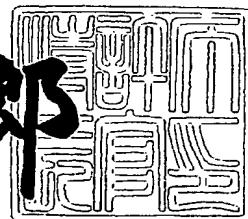
アンダーソンテクノロジー株式会社

-- PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 7月 4日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3053096

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 PH14-058AT  
 【提出日】 平成14年10月11日  
 【あて先】 特許庁長官殿  
 【国際特許分類】 E01D 19/00  
 【発明の名称】 ポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法  
 【請求項の数】 5  
 【発明者】  
   【住所又は居所】 神奈川県厚木市恩名1273 道路公団住宅313  
   【氏名】 角谷 務  
 【発明者】  
   【住所又は居所】 東京都調布市染地3-1-1056  
   【氏名】 宮内 秀敏  
 【発明者】  
   【住所又は居所】 京都府京都市西京区川島梅園町1番地  
   【氏名】 六車 熙  
 【発明者】  
   【住所又は居所】 広島県広島市東区光町2-6-31 極東工業株式会社  
   【氏名】 熊本 祐介  
 【発明者】  
   【住所又は居所】 東京都墨田区両国4-38-12 両国サンハイツ9F  
   【氏名】 成井 信  
 【発明者】  
   【住所又は居所】 兵庫県神戸市灘区高羽町4-4-12  
   【氏名】 西田 吉孝

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鴻巣市緑町19-1

【氏名】 清水 基夫

【特許出願人】

【識別番号】 591078387

【氏名又は名称】 アンダーソンテクノロジー株式会社

【代表者】 辻 基之

【代理人】

【識別番号】 100090985

【弁理士】

【氏名又は名称】 村田 幸雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 016296

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0003697

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 施工現場におけるポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入に先立って、施工現場外で組み立てられた打設コンクリート部を有しない他は、施工現場と同じ3次元配置構造のシースを透明材で構成した内ケーブルに、グラウトを注入して試験を行い、かつ前記試験を複数の試験条件で実施し、前記の透明なシースを介して目視によって得られたグラウト注入試験結果から最良のグラウト注入条件を選出し、その選出された最良のグラウト注入条件を現場に適用して施工することを特徴とするポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

【請求項2】 シースを透明材で構成した内ケーブルの3次元配置を足場組み立て用のパイプ材を用いて行うことの特徴とする請求項1記載のポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

【請求項3】 試験用の3次元配置の内ケーブルが、曲がり部付近又は／及び高位置部付近のみに透明なシースを配設してなることを特徴とする請求項1又は2記載のポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

【請求項4】 施工現場外でのグラウト注入試験において、シースを透明材で構成することにより、グラウト注入中の状況の点検、シース内の空気溜まりの生成箇所の発見等の試験及び同箇所へのグラウトの再注入の最適条件の選定、グラウトの排出口・空気の排気口の取り付け箇所、取付本数及び口径の選定を、目視で確実・容易になし得るようにするものであることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載のポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

【請求項5】 透明シースが、アイオノマ樹脂製のものであることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法に関し、特に内ケーブル内に空気溜まりが残存せず、完全にグラウトが充填された内ケーブルを確実・容易に提供できるグラウト注入工法に関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】近年、橋梁、高架橋等のPC構造物において、その内ケーブル内へのグラウト充填不良に起因する緊張材の腐食・破断事故が散見されるようになった。

## 【0003】

内ケーブルは全体がコンクリート内部に埋め込まれているため、シース内のグラウト充填状況や、その後のケーブルの状況は点検及び確認が困難である。

現状では、X線検査・超音波検査等の非破壊検査方法によりグラウト充填状況の確認作業が行われているが、完全に内部の状況を把握することは困難である。

## 【0004】

シース内壁とPC鋼材の間に注入・充填されるグラウト材料は、セメントと水と混和剤の混合物からなり、流動性がよく材料分離が無いという性質のものが求められるが、シース内において、セメントと水は比重の差により硬化するまでにセメント分が下側に沈降分離して、上側に水分が残り（ブリージング水）、その水が蒸発して空隙部（空気溜まり）が残ることがある。この空隙部に長年月の間に外部水が侵入するとPC鋼材を腐食させ、その結果PC鋼材が断線する危険が生じる。

そこで、流動性が良好でブリージングの少ないグラウト材料が開発されたが、実際は、グラウト材料はポンプ圧送されるので、混練時と圧送中に空気が巻き込まれたり、圧力によってもブリージングは生じる問題がある。また、ケーブル材にPC鋼より線を用いる例がほとんどであるため、同より線を構成する複数の素線間にふるい作用が生じて、水とセメントの分離作用を引き起こすことがある。

## 【0005】

図2に内ケーブルへのグラウト注入説明図及び図3の内ケーブルへのグラウト

注入時における空気溜まり生成説明図に示すごとく、シース内において、グラウト材料が下から上へ流入進行する場合（A）には、空隙（空気溜まり）が生じることはないが、特にケーブルが曲げ下がっている場合（B）には、グラウト材料は上から下へ降りて行き、シースの内径上側に空隙を残してグラウト材料は管内下側を先流れして行き（図3（イ））、ケーブルが曲げ下がった所で管径の全面にグラウトが充填して（図3（ロ））から、今度は曲げ上がり方向へ逆に上って行く（図3（ハ））。先流れ中の空隙は、グラウト材料が逆行する間、通常曲げ上がり頂上付近手前に設けた排出口から空気が排出されて次第に小さくなる。この空気溜まりは排出口の位置、数、内径とそのホース高さに影響されて、消失するか残留するかが決まる。

#### 【0006】

**【問題を解決するための手段】** 本発明は、ポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法において、シース内に空気溜まりが残存することのなくグラウトが完全に充填された内ケーブルを提供する工法であり、下記のグラウト注入工法である。

（1）施工現場におけるポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入に先立って、施工現場外で組み立てられた打設コンクリート部を有しない他は、施工現場と同じ3次元配置構造のシースを透明材で構成した内ケーブルに、グラウトを注入して試験を行い、かつ前記試験を複数の試験条件で実施し、前記透明なシースを介して目視によって得られたグラウト注入試験結果から最良のグラウト注入条件を選出し、その選出された最良のグラウト注入条件を現場に適用して施工することを特徴とするポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

（2）シースを透明材で構成した内ケーブルの3次元配置を足場組み立て用のパイプ材を用いて行うことを特徴とする前記（1）記載のポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

（3）試験用の3次元配置の内ケーブルが、曲がり部付近又は／及び高位置部付近のみに透明なシースを配設してなることを特徴とする前記（1）又は（2）記載のポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

(4) 施工現場外でのグラウト注入試験において、シースを透明材で構成することにより、グラウト注入中の状況の点検、シース内の空気溜まりの生成箇所の発見等の試験及び同箇所へのグラウトの再注入の最適条件の選定、グラウトの排出口・空気の排気口の取り付け箇所、取付本数及び口径の選定を、目視で確実・容易にし得るようにするものであることを特徴とする前記(1)～(3)のいずれか1項に記載のポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

(5) 透明シースが、アイオノマ樹脂製のものであることを特徴とする前記(1)～(4)のいずれか1項に記載のポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

本発明においては、まず施工現場におけるポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入に先立って、施工現場近くの場所又は工場等施工現場外において、図1に示すごとく内ケーブルへのグラウト注入試験装置1を足場組み立用のパイプ材5で施工現場と同じ3次元配置で透明シース3を有する内ケーブル2を組み立てる。

該試験装置1は現場での打設コンクリート部を有しない他は、施工現場と同じ3次元配置構造で配置した内ケーブル2の透明シース3内に、グラウト(G)をグラウト注入口6から注入して試験を行うものである。

そして該試験は複数の試験条件で実施し、その際透明シース3を介して内部のグラウト(G)の注入状況を目視によって観察し、記録する。

図2はグラウト注入試験において、内ケーブル2内にグラウトGを注入した際に、高位置に空気溜まりVが生成している状態を示しており、その付近にグラウトの再注入口7及び排出口(排気口)8a、8bが立設され、また左端の定着部にはグラウトの注入口6と排気口9が付設され、他方の右端の定着部には排出口8cが付設されている。

そこで、まず注入口6から、グラウトGを圧送ポンプ(図示せず)を用いて、例えば特定圧力と吐出速度と吐出時間で内ケーブル2の透明シース3中に注入し

、空気溜まりVが排出口8a、8cから全部排出されて残存しなくなる圧力、吐出速度、吐出時間の各数値を記録する。

また、グラウトGの種類、温度等を変えて複数の注入試験を行い、最適なグラウトの選定、最適な温度等を記録する。

そこで得られたグラウト注入試験結果から最良のグラウト注入条件を選出し、その選出された最良のグラウト注入条件を現場に適用して、実際のグラウト注入施工を行うのである。

#### 【0008】

一般に、内ケーブルへのグラウト注入時における空気溜まりVの生成要因としては、（1）グラウト材料の種類、（2）グラウト充填に使用される機器、（3）ケーブルの形状、（4）注入口、排出口の取付箇所と取付本数、（5）グラウトの再注入の有無、（6）定着具の形状と注入口及び排出口の取付箇所の関係などが挙げられる。

たとえば、（1）グラウト材料の種類における空気溜まりの詳細な生成要因は、グラウト材料の流動性、粘性、材料不分離性によるものであり、またグラウト材料の水とセメント比や、セメントの粒度、混和剤の性質などによって、その性質が異なり、空気溜まりVの生成要因となりやすい。

次に、（2）グラウト充填に使用される機器（図示せず）による空気溜まりが生成することもありその要因としては、ミキサーの羽構造や回転数、ポンプの圧送圧力や吐出量などによって影響を受ける。

また、（3）ケーブル2の形状における空気溜まりの生成要因としては、シースの管径、内径、長さ、及びシース外周面の凹凸やケーブル全長間での3時限的曲がり形状などにより影響を受ける。

#### 【0009】

そして、（4）グラウトの注入口、排出口の取付箇所と取付本数としては、二次注入するための再注入口7の取付箇所や取付本数、排出口の取付箇所と取付本数に影響を受ける他、注入口や排出口の内径やその長さ（高さ）、グラウト注入時及びグラウト注入完了直後における排出口の開閉のタイミングなどに影響を受ける。

また、(5) グラウトの再注入の有無や(6) 定着具の形状と注入口及び排出口の取付箇所の関係などが空気溜まりの生成要因となるとされている。

#### 【0010】

そこで、上記内ケーブル2へのグラウト注入時における空気溜まりVの生成要因を考慮して、図1に示す足場用のパイプ材で組み立てられた施工現場と同じ3次元配置の内ケーブルへのグラウト注入試験装置1を施工現場外で組立てる。

そのようにして、打設コンクリート部を有しないことと、シースが黒色でなく、透明なシースである他は、施工現場と同じ3次元配置の内ケーブル2を組み立てる。次いで、透明材で構成されたシース3内にグラウトGの注入試験を行う。

そして、前記各グラウト注入時における空気溜まりの生成要因を考慮し、複数の試験条件を実施し、その際透明シース3を介して内部のグラウトの注入状況を目視によって観察し、データを記録する。

こうした施工現場外でのグラウト注入試験においてシースを透明材で構成することにより、グラウト注入中の状況の点検、シース内の空気溜まりの生成箇所の発見等の試験及び同箇所へのグラウトの再注入の最適条件の選定、グラウトの排出口・空気の排気口の取り付け箇所、取付本数及び口径の選定を、目視で確実・容易になし得ることにより、最良のグラウト注入条件を選出することができる。

なお、透明シース3内に空気溜まりVが生成された場合には、前記空気溜まりの生成要因に基づいて分析・改善をして、再度試験を行いデータを記録する。

そして、前記試験で得られたデータ結果から最良のグラウト注入条件を選出し、その選出された最良のグラウト注入条件を現場施工時に適用して、実際のグラウト注入施工を行う。

#### 【0011】

なお、試験用の3次元配置構造物における内ケーブル2として、曲がり部付近や高位置部付近のみに透明なシースを配設し、その他の部分は現場で用いる黒色ポリエチレン等で構成してもよい。

#### 【0012】

また、試験用の3次元配置構造物で注入されるグラウト材料は、現場施工に用いられるものと同じものがよく、また、クロム酸化物、鉄酸化物、銅酸化物、マ

ンガン酸化物等の無機質着色料、あるいは有機着色料を少量添加混合して着色グラウト材として注入することもできる。着色されたグラウト材を使用することにより、透明なシース内の充填状況がより明確に把握できる。その際、着色度合いは余り濃くなく、空気溜まりの確認が容易な着色度に調整することが望ましい。

#### 【0013】

また、透明なシースの材質としては、ポリエチレン樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリカーボネイト樹脂、及びテフロン（登録商標）樹脂などが挙げられ、特にポリエチレン系のアイオノマ樹脂を主体とするもので、アイオノマ樹脂が、 $\alpha$ -オレフィンと $\alpha$ ,  $\beta$ -不飽和カルボン酸との共重合体のカルボキシ基が金属イオンで中和された樹脂であるものが好ましい。

また、アイオノマ樹脂が $\alpha$ -オレフィンと $\alpha$ ,  $\beta$ -不飽和カルボン酸との二元共重合体で、 $\alpha$ ,  $\beta$ -不飽和カルボン酸を5～20重量%の割合で含み、金属イオンによる中和度が酸基の10～90モル%の共重合体であるものも好ましい。

そして、透明のシースは、上記材質から選択されるいずれか1種あるいは2種以上を複合させたもので形成され、シースの形状は実際現場で使用されるシースと同一に形成されることが望ましい。

#### 【0014】

なお、本発明においていう「透明なシース」の「透明」とは、例えばシースの外側から該シースの内側に充填されるグラウト材の充填状況を目視できることを意味するものであってよく、こうした機能を果たすものであればいかなる性状を有するものであってもよい。該透明とは、例えば透光性であることを意味してよく、その際の光とは、可視光を意味してよい。該「シース」は、中空の、代表的には筒状の部材であり、その中空部にPC鋼材を通すことの出来るものを指し、該中空部を貫通しているPC鋼材を鞘のように覆う機能を果たしている。

#### 【0015】

**【発明の効果】** 従来では、影響因子を様々に考慮し、最善を尽くしたとしても、実際はコンクリート内部に内ケーブルが配設されてシースが隠れているので、シース内に空気溜まりが残存せずグラウトが十分に充填されているか否かが確認ができなかったので、グラウトが完全に充填された内ケーブルが完成された

のか又はグラウトの充填が不十分でケーブルの腐食や断線の危険を有する内ケーブルが提供されたのかが解らず、不安と危険が存在したが、本発明によれば、そうした不安や危険を容易に排除することができ、優れたポストテンション方式PC構造物を提供することができる。

施工現場外で透明なシースを用いてグラウト注入試験を行うことにより、充填中の状況のみならず、充填完了からグラウト完全硬化後の充填状況が施工前に確認できるので、現場施工時においてシース内に空気溜まりが生成するような失敗は生じない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】グラウト注入試験の概略図、

【図2】内ケーブルへのグラウト注入説明図、

【図3】内ケーブルへのグラウト注入時における空気溜まり生成説明図

#### 【符号の説明】

1：内ケーブルへのグラウト注入試験装置、

2：内ケーブル、

3：透明シース、

4：端部固定具（定着部）、

5：足場組み立用のパイプ材、

6：グラウト注入口、

7：グラウト再注入口、

8（8a、8b、8c）：排出口（排気口）

G：グラウト、

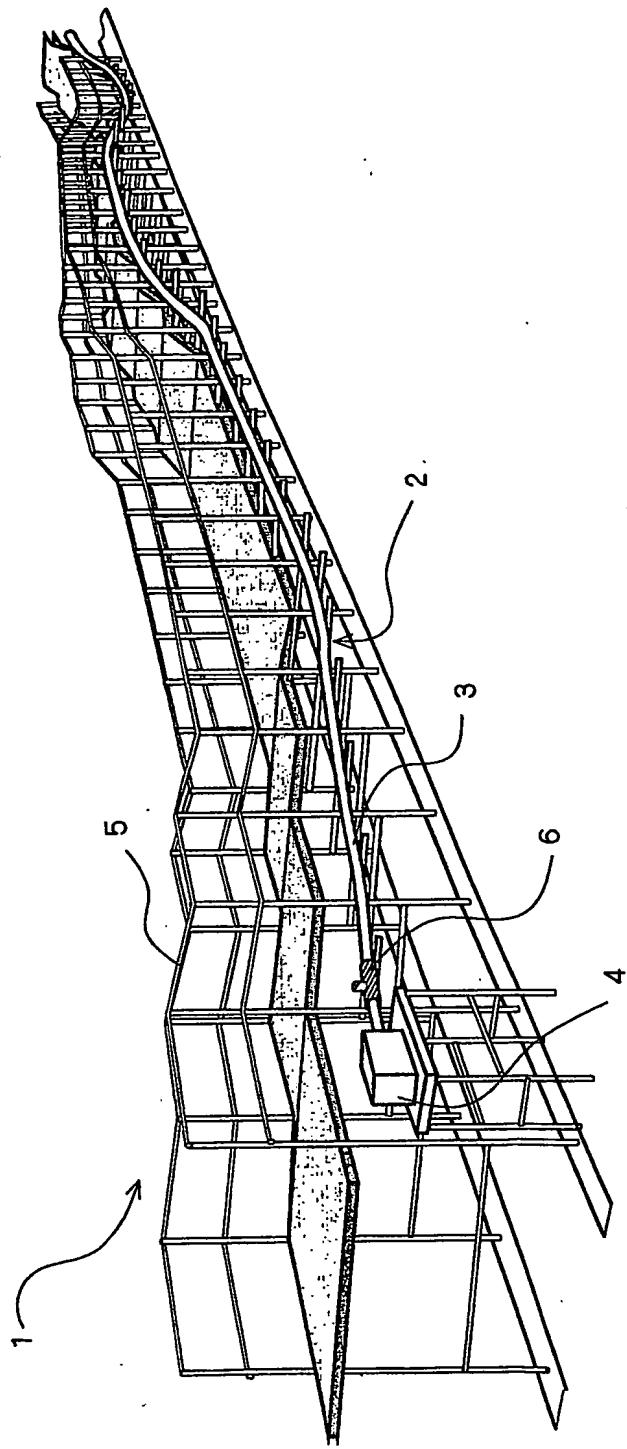
V：空気溜まり、

特2002-299713

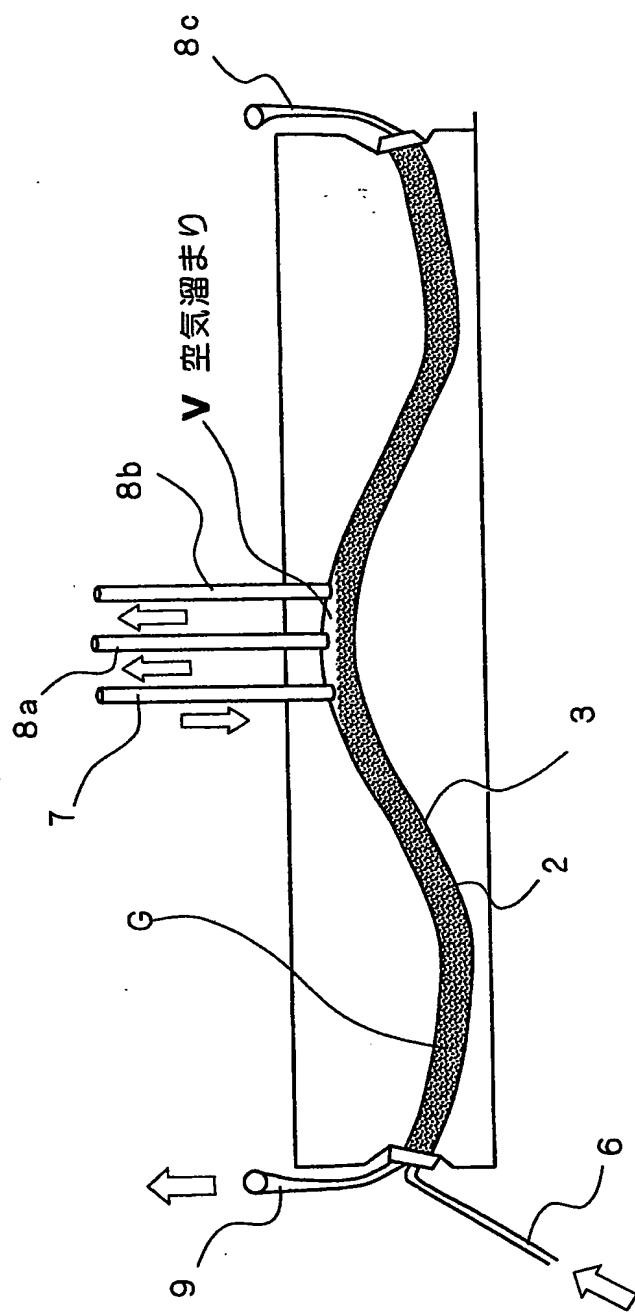
【書類名】

図面

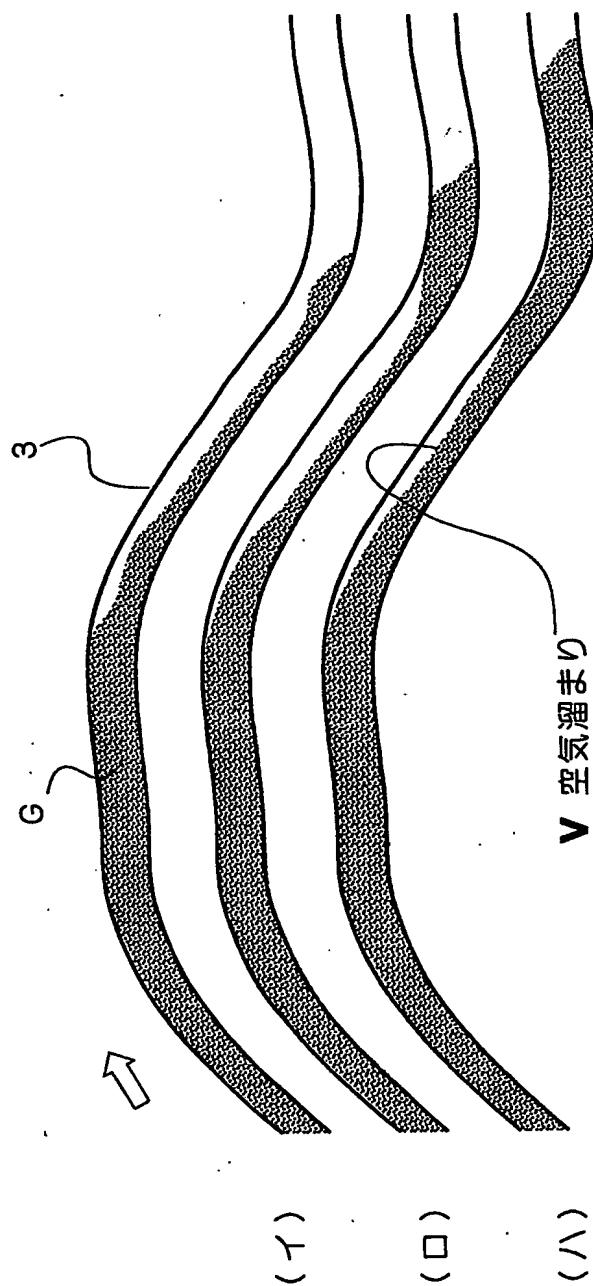
【図1】



【図2】



【図3】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】従来、ポストテンション方式PC構造物の内ケーブルへのグラウト注入工法において、実際はコンクリート内部に内ケーブルが配設されたシースが隠れているので、空気溜まりが無くグラウトが充填されているか否かの確認が困難であった。

【解決手段】施工現場外で組み立てられた、施工現場と同じ3次元配置構造のシースを透明材で構成した内ケーブルに、グラウトを注入して試験を行い、かつ前記試験を複数の試験条件で実施することにより、試験結果から最良のグラウト注入条件を選出し、施工現場に適用してグラウト注入施工することにより、シース内に空気溜まりが無く、PC鋼材の腐食・断線の危険が生じないポストテンション方式PC構造物が提供できる。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [591078387]

1. 変更年月日 2001年 8月 3日

[変更理由] 住所変更

住所 東京都港区西新橋3丁目23番5号

氏名 アンダーソンテクノロジー株式会社